Sur l'origine du spath calcaire de quelques tests fossilisés,

par M. le Professeur Stanislas Meunier.

J'ai précédemment rappelé que certains auteurs, comme Jamin et Zittel, ont émis l'avis que les Belemnites contenaient déjà pendant leur vie la calcite admirablement cristallisée qui les remplit aujourd'hui. A ce sujet, je noterai en passant que cette calcite, si bien caractérisée minéralogiquement, diffère du spath ordinaire par la curieuse propriété de produire une explosion bruyante quand on chauffe au rouge un tronçon du fossile dans un tube de verre. Je me permets même d'en faire une variété de la calcite sous le nom de *patagosite* (de πάταγος, *bruit, fracas*). Planche, dans son dictionnaire *grec-français* (Paris, 1817), pense que de cette onomatopée peut venir le mot français *tapage* par la transposition du π et du τ. Cette même propriété est partagée par les baguettes et par les plaques d'Oursins fossiles, et à un degré encore plus accusé par les tiges et les calices de Crinoïdes.

On sait la raison qui me porte à repousser l'hypothèse que les Belemnites vivantes contenaient déjà le cristal cylindro-conique de chaux carbonatée que tout le monde connaît : c'est, avant tout, que l'observation m'a procuré le spectacle d'une série de phénomènes qui me paraissent faire toucher du doigt les réactions par lesquelles un organisme comme une Bélemnite a échangé sa substance primitive, en même temps que sa structure, contre la substance et la structure de minéraux proprement dits.

Tout d'abord, le cadavre du Céphalopode, enfoui dans la vase sous-marine où il est mort, est envahi (quand les circonstances sont favorables) par des êtres microbiens qui le dévorent au moins partiellement et qui, si la vase ambiante a une consistance convenable, laissent un vide ayant exactement la même forme que sa portion résistante, c'est-à-dire le rostre. Plus tard, et après recouvrement de la vase, par une épaisseur suffisante des sédiments superposés, qui la transporte aux profondeurs où l'eau de circulation jouit de l'activité minéralisatrice, la cavité peut devenir le siège d'une cristallisation qui la remplit, comme elle remplit ailleurs les craquelures des calcaires maintenant devenus des marbres veinés.

Le même phénomène s'est souvent produit à l'égard de certains tests de tous genres et, par exemple, de Gastropodes qui, après la décomposition de leurs tissus, sont envahis par la cristallisation du spath parfois clivable

dans toute leur largeur. Les *Murchisonia* qui, si fréquemment apparaissent en blanc pur sur le fond noir des marbres du Culm, sont dans ce cas, et j'ai reçu tout récemment de notre associé M. Serre, Vice-Consul de France aux Antilles anglaises, des échantillons venant de la Dominique, et où la régularité et la continuité de la structure du minéral s'accordent bien évidemment avec l'origine incontestablement épigénique qu'il faut lui reconnaître.

Pour apprécier d'une manière complète les détails de la réaction, il faudrait connaître la structure histologique de la Bélemnite vivante : or, jusqu'à présent, on n'a recueilli à cet égard que des renseignements assez incomplets qui concernent une structure en cornets, emboîtés les uns dans les autres. Cependant tout le monde s'accorde pour voir, dans ce rostre d'un Céphalopode des temps secondaires, l'homologue de l'osselet qui est renfermé sous la peau de la région dorsale de notre Seiche moderne (*Sepia vulgaris*), et les probabilités de ressemblance interne sont augmentées par la notion des analogies mutuelles des deux Mollusques qui vont jusqu'à la commune possession d'une poche à encre, dans la même situation anatomique chez l'un et chez l'autre. Cette remarque m'a encouragé à examiner le Sépiostaire comme un correspondant vivant de la Belemnite.

En lame mince, l'os de Seiche se montre formé d'un tissu dont les cellules, en larges parallélogrammes rectangles, sont pourvues d'un protoplasma incolore dans lequel sont disséminées des granules limpides qui s'irisent dans la lumière polarisée. On les fait disparaître par un badigeonnage à l'acide de la préparation non encore recouverte de la lamelle de verre, et on constate qu'ils affectent toutes sortes d'orientations optiques. Cette matière, dont la composition est certainement fort complexe et qui se dissout avec effervescence en abandonnant au dissolvant de la chaux de l'acide phosphorique, du fer et toute une série d'autres éléments chimiques, paraît fort analogue à celle qui constitue le squelette des polypiers où l'on voit des grains orientés aussi en tous sens, au point que la coupe mince reste lumineuse dans toutes les situations entre les nicols croisés, bien que chacun de ses grains s'éteigne ou se rallume sous des angles définis.

D'ailleurs, le Sépiostaire abandonné dans l'acide chlorhydrique étendu se comporte à peu près comme un os de vertébré : il conserve son volume et sa forme, mais perd sa consistance rigide pour devenir souple et mou, à la façon de l'«osséine» et aussi de la «plume du Calmar».

Tout le monde sait, d'un autre côté, comment les os de Seiche abandonnés sur la plage par le reflux sont activement attaqués par d'innombrables organismes dévastateurs, comme le sont de leur côté les os et les cartilages des Poissons, et on s'imagine le vide que leur disparition laisserait au sein d'une vase convenablement résistante.

Les mêmes considérations s'appliquent à la calcite de beaucoup d'autres

tests fossilisés, et j'appelle tout spécialement l'attention sur ce qui concerne les Échinodermes et avant tout les Oursins, dont on est allé jusqu'à dire que, même pendant leur vie, chaque plaque de leur test ou chacune de leurs radioles est un cristal complet.

C'est presque d'une façon normale que les tests et les radioles des Oursins fossiles se présentent comme entièrement composés de calcite rhomboédrique. Dans la craie blanche, les *Anachytes* et les *Micraster* sont dans ce cas, même quand ils ont été empâtés par la substance de silex, et c'est l'origine de ces lignes d'un blanc de lait, qui tranchent sur la surface plus sombre des galets de Dieppe ou du Havre et qui parfois figurent des objets définis, comme les lettres dont le P. Kircher avait déjà fait au XVIIe siècle un si humoristique alphabet[1]. De même, dans les assises du terrain oolithiques, les Cidarides nous offrent d'élégantes baguettes entièrement constituées de calcite clivable en rhomboèdres parfaits. Mais c'est aller trop loin que d'affirmer, comme on l'a fait quelquefois, que cette structure géométrique est universelle chez les Échinoïdes calcifiés, et surtout qu'elle ne s'associe pas à la persistance de l'histologie de l'animal. A cet égard, nous sommes beaucoup plus favorisés que relativement à la Sepia comparée à la Belemnite, et j'ai la satisfaction de pouvoir citer au moins le gisement séquanien de Porrentruy (Suisse) comme fournissant en mélange, les unes avec les autres, de radioles de *Cidaris Blumenbachii* Goldf., dont les unes sont clivables dans toute leur largeur, tandis que les autres sont en calcite granuliforme d'orientation moins simple. Les unes et les autres montrent cependant au microscope la persistance de la structure histologique datant de l'époque où l'animal était vivant. Celle-ci coïncide exactement, et jusque dans les détails les plus délicats, avec la contexture des radioles d'*Heterocentrotus trigonatus* Agass. actuel, pris comme exemple et que j'ai pu étudier grâce aux beaux échantillons dont je suis redevable à la bienveillance de mon savant collègue M. le Professeur Joubin, auquel je suis heureux d'exprimer ici toute ma gratitude. La persistance du tissu dans toutes les parties du fossile, ou en lambeaux disséminés dans la masse de celui-ci, n'est pas plus difficile à comprendre que la cristallisation du grès dit «cristallisé» de Bellecroix, où la proportion de 60 p. 100 de sable, constatée par Delesse, ne met pas obstacle à l'aptitude de la calcite à cristalliser très régulièrement. On n'en peut donc rien conclure.

En tout cas, je crois n'avoir pas besoin d'insister davantage sur l'importance — pour la démonstration que je poursuis — de ces échantillons où l'on voit que la fossilisation n'a aucunement été influencée ni dirigée par de prétendus éléments cristallins existant pendant la vie, et à l'attraction desquels les molécules calcaires de formation épigénique auraient obéi.

[1] *Mundus subterraneus*, II, 23; 2 vol. in-folio, *Amsterdam*, 1678.

En conséquence, je me crois autorisé à résumer les faits cités plus haut et dont je poursuis actuellement l'étude, en répétant que la calcite rhomboédrique des rostres de Belemnites, des radioles d'Oursins et des tiges de Crinoïdes n'a rien à voir avec l'anatomie des animaux d'où ils proviennent, et dont elle aurait désastreusement compromis la physiologie en encombrant leur cavité générale : pas plus que le silex ou même le quartz des bois silicifiés n'a à faire avec l'histologie végétale. Il est d'autant plus opportun de renouveler cette assertion qu'elle contrarie, à ce qu'il paraît, l'opinion considérée comme orthodoxe, à un tel point que j'ai été officiellement informé de l'interdiction d'exprimer dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* la conclusion à laquelle m'amène l'observation des faits.

Il est pourtant hors de doute que le tissu vivant est un édifice qui se consomme et qui se restaure simultanément, par cela seul qu'il est vivant : c'est là une différence essentielle avec le réseau cristallin. L'*intussusception*, que les anciens auteurs opposaient comme mode de croissance des êtres organisés à la *juxtaposition* caractéristique des minéraux, a pour condition inéluctable, et qui ne s'impose pas à ceux-ci, l'établissement d'un compte en partie double, — c'est-à-dire comprenant une recette et une dépense, — avec le milieu extérieur.